編者的話

在氣體動力學、流體力學等領域, 京都學派領導群倫。他們的研究涵蓋數學分析、數值計算、電腦模擬, 理論及應用相輔相成。曾根先生是京都學派研究群的核心大師。本期專訪的青木一生先生, 師承曾根先生, 繼往開來。

純數學、應用數學、其它領域 (物理、生物、AI 等等) 對數學有不同的品味與期待。純數學家要求嚴謹, 期待美感。其它領域提出切合實際的模型及公式, 期待數學家藉此做出合理有用的預測及洞見。應用數學家橋接數學及其它領域。應用數學家借用其它領域建立的公式及模型, 透過數學分析、論證及計算, 嚴謹描述動態歷程。但在此過程中, 應用數學家因數學上的權宜或品味, 有可能脫離現實情境。在做數學分析之前先進行數值計算及模擬, 一方面可避免與現實脫鉤, 另一方面能藉此得到一些感覺及洞察力。

青木先生講述曾根先生及京都學派的整體貢獻, 並評析應用數學家與工程界的隔閡。他冷靜觀察, 深刻思考, 敘事清晰, 言談間流露大師風範。

沈括在《夢溪筆談》述及定律: 漲潮恰發生於月的午時和月的子時。亦即, 月球視像每繞完地球一圈, 潮漲潮落各發生了兩次。這是一個經驗定律。莫宗堅教授、黃蘋教授援用古典物理學及數學論證, 以詳實計算推導出沈括定律。他們排除月球繞地的離心力, 探討海潮發生的源由, 歸結爲月球引力在廣闊的海域彙集而成的靜水壓力。他們也討論了太陽對地球海潮的影響。莫教授、黃教授學識深厚, 周到嚴謹。

如何以數學理解世界? 程之寧教授講解與生活相關的統計與機率、質數與密碼學、數系與代數、無限與微積分、數學之美。她特別強調: 數學帶來自由。數學證明的嚴謹性, 建構了數學堅實的基礎。理性的思維讓我們屏棄虛妄, 突破桎梏, 打開藩籬。

何崇武教授考慮整數係數的多項式函數。此種函數的數值可否俱爲質數? 可否包含所有質數? 可否包含除有限例外的所有質數? 如不能, 其數值可否包含無窮多質數, 但亦有無窮多質數並非其數值? 其數值僅可否包含有限多個質數? 抑或完全不包含有任何質數? 何教授回答了這些問題。

Max Born 在 1926 年提出量子力學的機率觀點, 聲稱粒子不量測即不存在, 而在兩個觀測值之間並無運動軌跡。謝南瑞教授談到, 這是愛因斯坦「不相信」量子力學的主要原因。1960 年代, Edward Nelson 利用隨機微分方程來推導量子力學的結果。他假設質量爲 m 的粒子, 進行擴散係數爲 $\hbar = h/2\pi m$ (h: 普朗克常數) 且無摩擦的布朗運動, 且外力滿足牛頓定律 $F = ma$。從而他仿古典力學導出薛丁格方程, 粒子具有連續軌跡。謝教授評析機率觀點及隨機力學觀點。

數學傳播電子版網址:

https://www.math.sinica.edu.tw/mathmedia

梁惠禎
2024 年 12 月

數學傳播 192 第四十八卷 第四期

目錄

有朋自遠方來——
專訪 青木一生 (Kazuo Aoki) 教授 ·················· 3

潮汐現象及沈括定律 ······················ 莫宗堅・黃蘋 22

以數學理解世界 ···························· 程之寧 35

多項式函數之質數值 ························ 何崇武 53

枚舉幾何與鏡像對稱 ························ 周祐正 60

機率學者看量子力學 ························ 謝南瑞 66

哈那克兄弟們 (Harnacks) ——數學與神學的雙生子 林琦焜 73

有關 $[\sqrt{n+a}+\sqrt{n+b}+\sqrt{n+c}]$ 的
Ramanujan-type 等式之研究 ··············· 吳筱苓 102